

**PENGUKURAN KONDUKTIVITAS TERMAL BAHAN
DENGAN METODE LEES**

SKRIPSI



OLEH :

Christiana Novita Sari

1113094019

No. INDUK	0171/2001
TGL TERIMA	24 3 99
REF FADH	
No. BUKU	FK-91 Sar PK-1
KCP. KE	1 (satu)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
AGUSTUS 1999**

**PENGUKURAN KONDUKTIVITAS TERMAL BAHAN
DENGAN METODE LEES**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika**

OLEH :

Christiana Novita Sari

1113094019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

AGUSTUS 1999

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi yang berjudul Pengukuran Konduktivitas Termal Bahan dengan Metode Lees yang ditulis oleh Christiana Novita Sari telah disetujui dan diterima untuk ke Tim Penguji.



A handwritten signature in black ink, which appears to read "Soeharto", is written over a horizontal line.

Pembimbing I: Drs. Soeharto

LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi yang ditulis oleh: Christiana Novita Sari **NRP: 1113094019**

Telah disetujui pada tanggal: 2 Agustus 1999 dan dinyatakan LULUS oleh Tim

Penguji:



Drs. Soeharto
Ketua



Drs. Tjondro Indrasutanto, M. Si.
Anggota



J. V. Doko Wirjawan, Ph. D.
Anggota

Disetujui oleh:



Dr. Veronika L. Diptoadi, M. Sc.
Dekan



J. V. Doko Wirjawan, Ph. D.
Ketua Jurusan P.MIPA

***Skripsi ini kupersembahkan untuk
Jesus Christ, ayah dan ibu, Mira, Rini, serta sahabat-sahabat kecilku.***



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang dilimpahkan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: Pengukuran Konduktivitas Termal Bahan dengan Metode Lees.

Penyusunan skripsi diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Terselesainya penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan, saran, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka sepatutnyalah penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Soeharto selaku dosen pembimbing yang dengan segala kesabaran telah banyak membantu penulisan skripsi ini melalui motivasi dan koreksi-koreksinya.
2. Orang tua yang dengan setia memberikan bantuan doa dan kasih sayang.
3. Bapak Herwinarso, S. Pd. selaku dosen wali yang telah memberikan dorongan dan nasihat.
4. Bapak Kamto Ekomedi, S. Pd. dan Bapak Agus Poernomo yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi melalui penyediaan sarana laboratoriumnya.
5. Keluarga Besar SLTPK Santo Stanislaus 2 Surabaya atas bantuan sarana dan doanya.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu menyediakan buku dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi yang sederhana ini masih memiliki kekurangan. Dengan segala kerendahan hati penulis terbuka untuk menerima kritik-kritik membangun dan saran-saran demi perbaikannya. Semoga skripsi yang dipersembahkan oleh penulis memberikan manfaat terhadap pengajaran fisika dimasa mendatang.

Surabaya, 2 Agustus 1999

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL DAN GAMBAR	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Judul Penelitian	1
1.2 Latar Belakang Penelitian	1
1.3 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.6 Batasan Istilah	2
1.7 Metode Penelitian	2
1.8 Hipotesis Penelitian	3
1.9 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kalor sebagai Bentuk Energi	4
2.2 Perpindahan Kalor	5
2.3 Konduksi	6
2.4 Konduktivitas Termal Metode Lees	11
2.4.1 Gambar Rangkaian Cakram Lees	12
2.4.2 Pembuatan Alat Cakram Lees	12
2.4.3 Cara Kerja Alat Cakram Lees	12

2.4.4 Teori	13
2.4.5 Percobaan Pengukuran Konduktivitas Termal	
Metode Lees	15
2.4.5.1 Tujuan Percobaan	15
2.4.5.2 Alat-alat yang Dibutuhkan	15
2.4.5.3 Pelaksanaan Percobaan dan pengamatan	16
2.4.5.4 Perhitungan untuk Mencapai Tujuan	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Prosedur Penelitian	20
3.4 Teknik Analisis Data	21
3.4.1 Prosedur Pengujian Hipotesis.....	21
3.4.2 Metode Analisis Statistik	21
3.4.3 Rata-rata Konduktivitas Termal Kayu	22
3.4.4 Standar Deviasi Konduktivitas Termal Kayu	22
BAB IV ANALISIS DATA, INTERPRETASI, DAN DISKUSI	
4.1 Analisis Data	23
4.1.1 Hasil Pengamatan	23
4.1.2 Membuat grafik tangen kurva pendinginan oleh termometer T_2	25
4.1.3 Menghitung konduktivitas termal kayu	26
4.1.4 Menghitung rata-rata konduktivitas termal kayu	27
4.1.5 Menghitung kesalahan mutlak konduktivitas termal kayu	27

4.1.6 Menghitung rata-rata kesalahan mutlak	
konduktivitas termal kayu	29
4.1.7 Menghitung kesalahan relatif konduktivitas termal kayu	29
4.1.8 Menghitung keseksamaan konduktivitas termal kayu	30
4.1.9 Menghitung Angka Berarti (AB) konduktivitas termal kayu	30
4.1.10 Menentukan harga sebenarnya konduktivitas termal kayu	
dengan memperhatikan jumlah AB	30
4.1.11 Analisis Data secara Statistik	30
4.1.11.1 Menghitung standar deviasi	
konduktivitas termal kayu	30
4.1.11.2 Prosedur Pengujian Hipotesis	31
4.2 Interpretasi dan Diskusi	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL DAN GAMBAR

TABEL.

Tabel 2-1. Orde Besaran Konduktivitas Termal	8
Tabel 4-1. Pembacaan termometer pada keadaan tetap	23
Tabel 4-2. Data kurva pendinginan pada cakram C	24
Tabel 4-3. Data pengukuran diameter (D) cakram B, tebal (d) cakram B, dan massa (M) cakram C	25
Tabel 4-4. Standar pendinginan cakram C yang dicapai dari grafik tangen kurva pendinginan pada T_2	26
Tabel 4-5. Data Perhitungan Konduktivitas Termal Kayu	27
Tabel 4-6. Data Perhitungan Kesalahan Mutlak Konduktivitas Termal Kayu	29
Tabel 4-7. Data Perhitungan Standar Deviasi Konduktivitas Termal Kayu	52

GAMBAR

Gambar 2-1. Penghantaran kalor lewat kepingan bahan	9
Gambar 2-2. Penghantaran kalor sepanjang batang	10
Gambar 2-3. Sketsa yang melukiskan perjanjian tentang tanda untuk aliran kalor Konduksi	11
Gambar 2-4. Cakram Lees	12
Gambar 2-5. Rangkaian Cakram Lees	16

ABSTRAK

Novita Sari, Christiana: "Pengukuran Konduktivitas Termal Bahan dengan Metode Lees".

Isolator adalah suatu bahan yang tidak dapat menghantarkan kalor dengan baik. Kalor yang mengalir pada isolator relatif kecil karena sifat bahan yang sukar menghantarkan kalor. Hal tersebut dikarenakan konduktivitas termal isolator juga kecil. Dengan kata lain, apabila harga konduktivitas termal suatu bahan besar, semakin besar pula bahan tersebut berfungsi sebagai penghantar, dan sebaliknya.

Suatu penelitian laboratorium untuk mengukur konduktivitas termal bahan yang bersifat isolator adalah metode Lees dengan menggunakan alat berbentuk cakram. Cakram Lees terdiri dari dua silinder logam yang terbuat dari aluminium atau kuningan untuk silinder bawah dan logam lain untuk silinder atas sebagai tempat mengalirnya uap air. Bahan isolator dari kayu berbentuk cakram berada di antara kedua silinder. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konduktivitas termal kayu berdasarkan metode Lees.

Setelah dilakukan penelitian dengan metode eksperimental dan metode kepustakaan diperoleh harga konduktivitas termal kayu hasil penelitian adalah $(9,7 \pm 0,6) \cdot 10^{-2} \text{ Wm}^{-1}\text{C}^{-1}$. Pengukuran konduktivitas termal kayu dengan metode Lees memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Lees digunakan untuk mengukur konduktivitas termal bahan yang bersifat isolator atau konduktivitas termal bahan yang kecil.
2. Konduktivitas termal kayu hasil penelitian tidak signifikan terhadap konduktivitas termal kayu dalam tabel yang harganya $0,04\text{--}0,12 \text{ Wm}^{-1}\text{C}^{-1}$ dikarenakan kesalahan-kesalahan pada saat membuat alat dan melakukan percobaan.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka yang perlu diperhatikan adalah:

1. Penyempurnaan alat cakram Lees.
2. Penggunaan termometer berskala $1/10^\circ\text{C}$ dalam pengumpulan data lebih baik daripada termometer berskala 1°C .
3. Penggunaan bahan isolator lain selain kayu untuk pengukuran konduktivitas termal metode Lees.
4. Ketelitian antara pembacaan termometer saat pendinginan dan perhitungan waktu menggunakan stopwatch untuk menentukan gradien suhu.